

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-305046

(43)Date of publication of application : 05.11.1999

(51)Int.Cl.

G02B 6/00
G02B 6/255

(21)Application number : 10-122755

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 17.04.1998

(72)Inventor : KUBO TOSHIKI

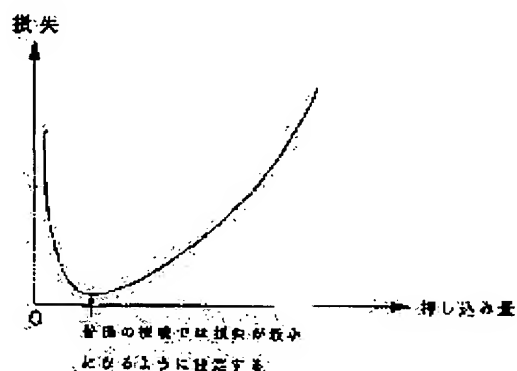
(54) OPTICAL FIXED ATTENUATOR AND MANUFACTURE THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately adjust the connection loss of a welding connection part by measuring the correlation of a push-in amount at the time of optical fiber welding connection and the connection loss of a welding connection part beforehand and controlling the push-in amount based on it.

SOLUTION: The correlation of a push-in amount and a connection loss in the welding connection of an optical fiber is in a relation which is qualitatively approximates almost secondary curve and the connection loss decreases as the push-in amount increases and thereafter increases. The correlation is different by the kind of a coated optical fiber quantitatively but the correlation is almost fixed for the same optical fiber.

Therefore, the correlation is quantitatively measured for the individual every optical fibers and the push-in amount required of realizing the prescribed connection loss is determined from the correlation. By controlling the push-in amount, the required connection loss of the welding connection part is realized accurately. Also, the push-in amount is simply and easily performed by push-in control in the normal welding connection.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-305046

(43) 公開日 平成11年(1999)11月5日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 6/00
6/255

識別記号

3 1 1

F I

G 0 2 B 6/00
6/24

3 1 1
3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-122755

(22) 出願日 平成10年(1998)4月17日

(71) 出願人 000005186

株式会社フジクラ
東京都江東区木場1丁目5番1号

(72) 発明者 堀 敏喜

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ
クラ佐倉工場内

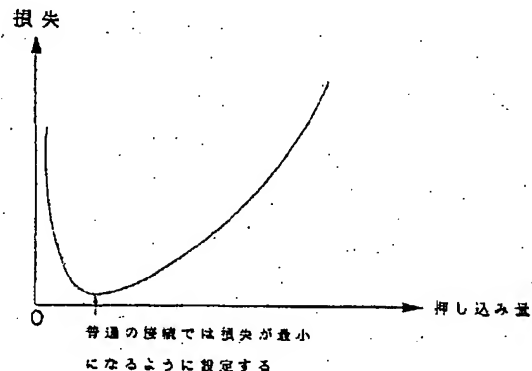
(74) 代理人 弁理士 来住 洋三

(54) 【発明の名称】 光固定減衰器及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 光通信回路における伝送光の強さを一定レベルに落す減衰器であって、調心機構の有無に関わらず、通常の融着接続を用いて通常の制御法によって、融着接続部の接続損失を正確に増大できるように、光固定減衰器を製造することを課題とする。

【解決手段】 光ファイバ融着接続時における押し込み量 d と融着接続部の接続損失 $d B$ との相関を予め計測し、この相関関係を基に所定の光減衰量を実現するために必要な押し込み量を求め、これを基準にして融着接続における光ファイバ押し込み量を制御して作成した光固定減衰器。



期待の損失量に合わせ押し込み量を調整
光固定減衰器

【特許請求の範囲】

【請求項1】光ファイバ融着接続時における押し込み量と融着接続部の接続損失との相関を予め計測し、この相関関係を基に所定の光減衰量を実現するために必要な押し込み量を求め、これを基準にして融着接続における光ファイバ押し込み量を制御して作成した光固定減衰器。

【請求項2】光ファイバ融着接続時における押し込み量と融着接続部の接続損失との相関を予め計測しておいて、この相関関係を基に、所定の光減衰量を実現するために必要な押し込み量を求め、これを基準にして融着接続における光ファイバ押し込み量を制御する光固定減衰器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光固定減衰器、すなわち光通信回路における伝送光の強さを一定レベルに落す減衰器に関するものであり、光ファイバの接続工程において簡単に減衰器を製造できるものである。

【0002】

【従来の技術】光固定減衰器それ自体は従来公知のものであり、各種光学的計測器、光アンプ、光導波路の実験等に利用される。光を減衰させるには光通信経路の一部に伝送損失を意図的に増大させればよいのであるが、そのための手段としても様々なものが知られている。例えば、光ファイバ心線の一部を加熱しながら軸方向に圧縮して据え込みを行い、その部分の光ファイバを微小に屈曲させてこの部分の伝送損失を増大させるもの（例えば特開平5-150119号公報）や、光ファイバ心線を局部的に加熱延伸させてその部分の伝送損失を増大させるもの（特開平2-228609号公報）、或いは接続端に光減衰膜を介在させて当該融着接続部の接続損失を増大させるもの、さらには融着接続時に心をずらすことによって接続部の接続損失を増大させるもの等が公知である。光ファイバ心線の一部を加熱延伸させ、或いは圧縮して光固定減衰器（以下、これを「光減衰器」という）を形成するものは、その特別な工程が必要であり、また接続端に減衰膜を介在させるものはそのために特別な操作を必要とする。さらに心をずらすものにあつては正確に所定量だけ心をずらすための、融着装置における特別調心機構が必要であり、またそのための特別な制御が必要になる。ところで、通常の融着接続操作によって、融着接続部の接続損失を正確に調整できれば、従来技術における上記の問題は解消される。したがって、このようにして光減衰器を作成できるようにすることが望まれる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明は、調心機構の有無に関わらず、通常の融着接続を用いて通常の制御法によって、融着接続部の接続損失を正確に増大できるように、該融着接続法を工夫することをその課題と

するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】

【0005】

【解決手段1】上記課題解決のために講じた手段1は、光ファイバ融着接続時における押し込み量と融着接続部の接続損失との相関を予め計測しておいて、この相関関係を基に、所定の光減衰量を実現するために必要な押し込み量を求め、これを基準にして融着接続における光ファイバ押し込み量を制御することである。

【0006】

【作用】光ファイバの融着接続における押し込み量と接続損失との相関は定性的には概略2次曲線に近い関係にあり、接続損失は押し込み量が増加するにつれて減少し、その後増加するようになる。相関関係は定量的には光ファイバ心線の種類によって異なるが、同じ光ファイバについてはこの相関は略一定している（図1参照）。したがって、個々の光ファイバ毎にこの相関を定量的に測定しておき、この相関関係から、所定の接続損失を実現するために必要な押し込み量を定めることができる。したがって、この押し込み量を制御することによって融着接続部の所要の接続損失を正確に実現することができる。この押し込み量の制御は、通常の融着接続における押し込み制御によって簡単、容易に行うことができるから、目標とする減衰率量に見合った押し込み量を設定することによって所定の減衰量の光減衰器を作成することができる。なお、接続端の偏心によっても接続損失が左右されるから、厳密には押し込み量に見合った減衰量になるとはいえないが、通常の融着接続装置における調心精度からすれば、その最大偏心による接続損失は微小であつて、光減衰器に求められる減衰量からすれば誤差範囲であり、問題にはならない。

【0007】

【解決手段2】上記課題解決のために講じた手段2は、光ファイバ融着接続時において接続損失を計測しつつ、所定の接続損失になるまで光ファイバ押し込み量を制御することである。

【0008】

【作用】光ファイバ融着接続時において接続損失を計測しつつ、所定の接続損失になるまで押し込み量を調整するのであるから、この制御は直接的であり、したがって、極めて高精度に減衰量を調節することができる。

【0009】

【実施例】次いで、実施例について説明する。2本の1.31SMの光ファイバを用意し、融着接続機にセットして突き合わせて加熱し、2本の光ファイバを相互に軸方向に押し込んで融着接続した。その後所定の寸法に切断して、所定のケースに収納して光減衰器を作成した。

【0010】

【実施例1】1.31SMの光ファイバについて基礎データを採って、押し込み量と接続損失との関係をプロットしてグラフを作成した(図3参照)。ただし、この場合の押し込み量は、自動端面設定後のモータ押し込み量Dである。このモータ押し込み量Dは融着接続の端面間

$$y = 0.00009x^2 + 0.069x + 0.017$$

上記数1より接続損失を求める式を逆算すると数2の通りとなる。

$$x = (-0.069 + \sqrt{0.0048 - 0.00036(0.017 - y)}) / 0.00018$$

光減衰器に使用する光ファイバは極く短いので減衰量(単位dB)と接続損失(単位dB)とが等しい。そこで、この数2をメモリに登録し、予定する減衰量をキー入力して、この数2からモータ押し込み量を読み出し、これに基づいてモータ押し込み量を自動制御する。このようにして、1.31SMの光ファイバの光減衰器につ

隔gと光ファイバ押し込み量dとの和である(図2参照)。このプロットから最小二乗法により押し込み量(x;単位μm)と接続損失(y;単位dB)との関係式を求めると下記数1の通りとなる。(図3参照)。

【数1】

【数2】

いて、目標の減衰量がa、1dB、b、2dB、c、3dBの3種類になるように各5つ(試験片)作成した。これらの光減衰器の減衰量(実測値)は表1に示すとおりである。

【0011】

【表1】

| 減衰器の目標 減衰量 試験片 | 1 dB | 2 dB | 3 dB |
|----------------------|------|------|------|
| NO.1 | 1.15 | 1.78 | 3.24 |
| NO.2 | 0.81 | 2.49 | 2.81 |
| NO.3 | 0.95 | 2.13 | 3.65 |
| NO.4 | 1.32 | 1.91 | 2.66 |
| NO.5 | 1.07 | 2.31 | 2.97 |

表1から明らかなように、目標減衰量に対する最大誤差は0.65dBである。上記の誤差は近似制御によるモータ押し込み量の誤差、上記の相関関係の微妙なずれにも因るが、基本的には光ファイバの軸心のずれが最大の原因であると評価される。そして、通常の融着接続における調心誤差は最大でも2ミクロンであり、この最大心ずれによる1.31SMの光ファイバの接続損失は0.7dBである。このことを勘案すれば、押し込み量との関係においては略予定通りの減衰量が得られていることが分かる。なお、上記2次関数式は最小二乗法による2次関数式に限られるものではなく、種々の近似法による一次関数式を複数組み合わせ、全体として近似したも

の(折線グラフのようなもの)にすることもできる。なお、押し込み量を手作業で直接入力して設定してもよいが、実施例1は最終目標値(所要減衰量)を入力することによって、所定の光減衰器が作成されるようにしたものであるから、操作がより単純になる。

【0012】

【効果】以上説明したように、本発明は光ファイバ心線の融着接続において、光ファイバ押し込み量を加減することによって接続部の接続損失が略一定の関係をもって増大するという現象を利用して、光減衰器を作成するものであるから、通常光ファイバ融着装置における光ファイバ押し込み機構を使って通常の押し込み量の制御によ

って、所定の減衰量の光減衰器を簡単、容易にかつ比較的高い精度で製作することができ、融着装置が調心機構を有するか否かに関わらず、従来の融着装置を使って本発明を実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】押し込み量と接続損失との相関関係図である。

【図2】光ファイバ融着接続における光ファイバ配置図

である。

【図3】押し込み量と接続損失の実測値のグラフである。

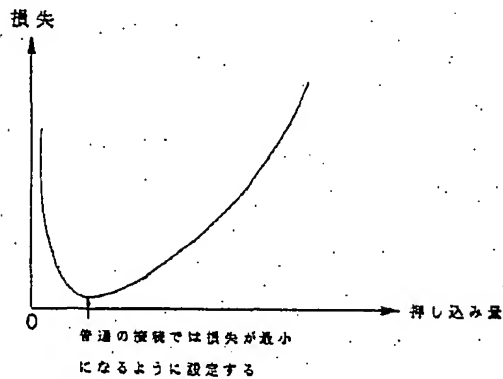
【符号の説明】

D・・・モータの押し込み量

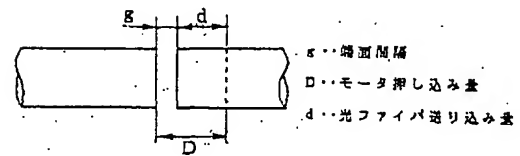
d・・・光ファイバの送り込み量

g・・・両光ファイバの端面間隔

【図1】



【図2】



【図3】

